



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 42 12 229 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
C 04 B 38/10
C 04 B 14/18
C 04 B 14/20
C 04 B 22/06
C 04 B 28/24
F 16 L 59/00

②1 Aktenzeichen: P 42 12 229.5
②2 Anmeldetag: 11. 4. 92
④3 Offenlegungstag: 14. 10. 93

DE 42 12 229 A 1

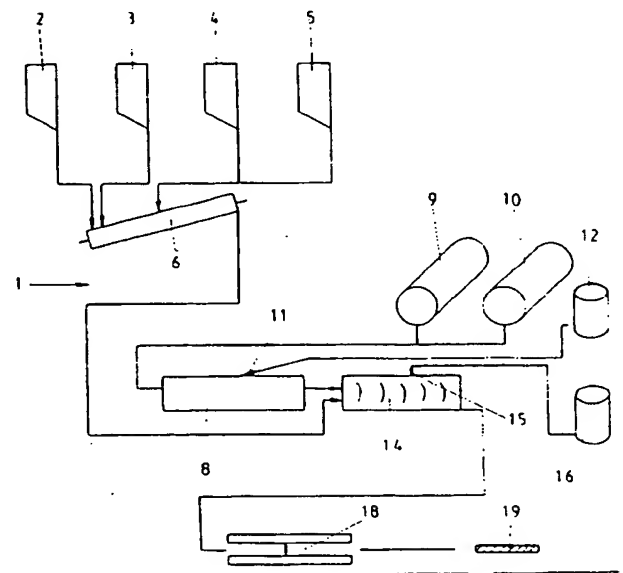
⑦1 Anmelder:
F. Willich Dämmstoffe + Isoliersysteme GmbH &
Co., 44379 Dortmund, DE

⑦4 Vertreter:
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45219 Essen

⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Verfahren zur Herstellung von feinporigen Isolierwerkstoffen aus ausschließlich anorganischen Bestandteilen

⑤7 Zur Herstellung von feinporigen Isolierwerkstoffen aus ausschließlich anorganischen Bestandteilen ist ein Verfahren vorgesehen, bei dem eine steinbildende Komponente, ein Härter und Füllstoffe zusammengemischt werden, wasserspeichernde Substanzen, leichte Füllstoffe eingesetzt und kurzzeitig mit einer die Oberflächenspannung herabsetzenden Substanz gemischt werden, woraufhin die gesteinsbildende Komponente und der Härter zugemischt werden, wobei die Intensivmischung ohne Zerstörung der Füllstoffe vorsichtig durchgeführt wird. Durch die vor allem im Gegenstrom durchgeführte Mischung der einzelnen Komponente nacheinander erhält man eine Formmasse, die dann zu Platten oder Formkörpern gepreßt oder durch Zumischung einer schaumbildenden Komponente zu Schaum verarbeitet werden kann. Die Isolierwerkstoffe, in die vor allem Perlite und Vermiculite erstmals wirksam eingebunden werden können, bringen günstige Wärmedämmeigenschaften und eignen sich besonders auch aufgrund ihrer hohen Temperaturbelastbarkeit als Brandschutzmaterialien.



DE 42 12 229 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 041/371

8/53

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von feinporigen Isolierwerkstoffen aus einer steinbildenden Komponente, einer Flüssigkeitskomponente (Härter), die die Härtereaktion der steinbildenden Komponente bewirkt, Füllstoffen sowie bei Herstellung von Schaum einer schaubildenden Komponente.

Die Erfindung betrifft außerdem einen Formkörper, bestehend aus einem Gemisch einer gesteinsbildenden Komponente (Feststoff), eines Härters, von Füllstoff und einer die Oberflächenspannung herabsetzenden Komponente (Flüssigkeitskomponente) sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Bekannt sind entsprechende Verfahren zur Herstellung von feinporigen Schaumprodukten. So ist beispielsweise aus der EP-B 01 48 280 bekannt, Schaumstoffe mit weitgehend geschlossenen Poren aus wasserhaltigen, härtbaren anorganischen Formmassen herzustellen. Die Formmasse enthält eine Alkalisilikatlösung, Füllstoffe, Schäummittel und einen mit der Alkalisilikatlösung reaktionsfähigen Feststoff, der als wenigstens teilweise amorphes, pulverförmiges Alumosilikat mit Gehalten von amorphem Siliziumdioxid und Aluminiumoxid. Nach der EP-B 01 99 941 können als weitere reaktionsfähige Feststoffe auch eine glasartig amorphe Elektrofilterasche mit 45 bis 60 Gew.-% SiO_2 -Glas, 25 bis 35 Gew.-% Al_2O_3 neben Eisenoxid sowie gemahlener kalzinierter Bauxit verwendet werden, wobei die Elektrofilterasche aus Hochtemperatur-Steinkohlkraftwerken stammt. Auch Elektrofilterasche aus modernen Braunkohlkraftwerken (DE-OS 39 30 502) ist als reaktionsfähiger Feststoff brauchbar sowie Metakaolin nach der FR-PS 25 12 805 und FR-PS 25 12 806 wobei dem Metakaolin ggfs. Portlandzement zugesetzt werden kann. Aus der EP-A 03 24 968 ist eine Formmasse zur Herstellung eines anorganischen, weitgehend geschlossenen porigen Schaumproduktes bekannt, die durch Zusatz bestimmter Reaktionsbeschleuniger in kurzer Zeit aufschäumt und aushärtet. Als anorganische, steinbildende Komponente werden Oxidgemische mit Gehalten von amorphem SiO_2 und Aluminiumoxid, glasartig amorphe Elektrofilterasche, kalzinierter Bauxit oder ungelöstes amorphes SiO_2 aus einer amorphen, disperspulverförmigen Kieselsäure verwendet. Der Härter besteht aus einer wäßrigen Lösung von Alkalisilikaten. Außerdem ist es allgemein bekannt, Perlite und Vermiculite in der Wärmetechnik zur Isolierung einzusetzen. Sie werden allerdings als lose Schüttung eingesetzt.

Die eingangs genannten reaktionsfähigen Feststoffe reagieren — meist unter Selbstwärme — mit Alkalisilikatlösungen, wodurch mittels Polykondensationsreaktionen der Edukte feste Formkörper innerhalb kurzer Zeit hergestellt werden können. Die nach dem genannten Stand der Technik erzeugten Schaumstoffe sind in der Regel überwiegend geschlossenporig, können aber durch Zusatz von Eiweißverbindungen (DE-OS 39 30 501) auch offenporig ausgebildet werden.

Bei den bisher bekannten Systemen beobachtet man jedoch eine zu geringe Temperaturwechselbeständigkeit und geringe Wärmedämmeigenschaften. Gepreßte Vermiculitformteile weisen ein hohes Raumgewicht auf, was zu hohen Kosten und ungünstigen Wärmedämmeigenschaften führt. Weiterhin zeigen bisher bekannte gepreßte Palot/Vermiculitsysteme durch Verwendung bekannter Bindemittel lange Aushärtezeiten sowie geringe Festigkeiten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ei-

nen auch zu Isolierplatten und Formkörpern zu verarbeitenden Isolierwerkstoff mit hoher Festigkeit, feiner Porenstruktur, niedriger Aushärtezeit, hoher Temperaturwechselbeständigkeit, niedriger Rohdichte und niedriger Wärmeleitfähigkeit sowie eine zur Herstellung geeignete Anlage zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Füllstoff leichte Füllstoffe eingesetzt und kurzzeitig mit einer die Oberflächenspannung herabsetzenden Substanz gemischt werden, woraufhin die gesteinsbildende Komponente und der Härter zugemischt werden, wobei die Intensivmischung ohne Zerstörung der Füllstoffe vorsichtig durchgeführt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht erstmals die Herstellung besonders leichter anorganischer Isolierstoffe mit Dichten zwischen 150 und 800 kg/m^3 mit relativ hoher Festigkeit, insbesondere einer relativen Druckfestigkeit und einer günstigen mittleren Porengröße. Durch Zumischung geeigneter wasserspeichernder Substanzen im Isolierwerkstoff erbringt das Verfahren vor allem ein vorteilhaft für den Brandschutz geeignetes Endprodukt. Vorteilhaft ist weiter, daß der Isolierwerkstoff praktisch keine Schrumpfung aufweist und günstige Wärmeleitfähigkeitswerte aufweist. Auch bei Temperaturwechselbeanspruchungen extremer Belastung treten keine Risse und keine Schrumpfung auf. Als besonders wichtig herauszustellen ist, daß mit einem derartigen Isolierwerkstoff erstmals Formkörper aus leichten Füllstoffen hergestellt werden können, die eine bisher ungeahnte Qualität aufweisen. Diese Isolierwerkstoffe können darüber hinaus vorteilhaft weiterverarbeitet werden.

Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, daß die erdfeuchte Formmasse nach der Intensivmischung zu Platten und Formkörpern gepreßt wird. Damit können Formkörper hergestellt werden, die für Isolierzwecke vorteilhaft einsetzbar sind und zwar aufgrund ihrer Formgebung jeweils auf den Einsatzfall zugeschnitten. Da es sich um Formkörper handelt, lassen sie sich nicht nur gut verarbeiten, sondern auch gut transportieren und sie behalten ihre Form auch bei langen Standzeiten bei, so daß Isolierbeeinträchtigungen auch bei längeren Standzeiten nicht zu erwarten sind.

Vorteilhafterweise läßt sich die Formmasse auch zu Schaum weiterverarbeiten, indem nämlich der Formmasse mit oder nach dem Härter ein Treibmittel zugemischt und dann anschließend aufgeschäumt wird. Auch ein solcher Schaum kann wiederum geformt beispielsweise zu Formteilen weiterverarbeitet werden, so daß auch hier günstige Verarbeitungswege eingegangen werden können.

Eine besonders günstige Einbindung der leichten Füllstoffe wird erreicht, wenn die gesteinsbildende Komponente aus einem amorphen, pulverförmigen Oxidgemisch mit Siliziumoxid und Aluminiumoxid sowie einem temperaturwechselbeständigen Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumtitanat bzw. Aluminiumoxid, einem Trübungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen und amorphem Siliziumdioxid zusammengemischt wird. Die durch den Härter aktivierte gesteinsbildende Komponente bindet den leichten Füllstoff in großer Menge ein, so daß die weiter vorne geschilderten Vorteile verwirklicht werden können.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die leichte Füllstoffkomponente aus rd. 50 bis 90%, vorzugsweise rd. 75% Perlite und 10 bis 50%, vorzugsweise rd. 25% Vermiculit zusammengemischt wird. Diese leichten Füll-

stoffkomponenten konnten bisher insbesondere nicht mit befriedigenden Raumgewichten hergestellt werden, was nun aufgrund der geschilderten Mischung und der Verfahrensweise möglich ist.

Wichtig ist, daß die leichten Füllstoffe mit der Flüssigkeitskomponente, also der die Oberflächenspannung herabsetzenden Substanz so vermischt werden, daß sie nicht zerstört, sondern vielmehr in ihrer Form erhalten werden. Auch das anschließende Vermischen mit dem Feststoff muß so vorsichtig vorgenommen werden, daß die Füllstoffe als solche erhalten bleiben. Schließlich wird erfindungsgemäß auch der Härter den bereits intensiv gemischten Komponenten unter Rühren zugemischt, wobei die so erzielte Formmasse nur die geforderten Anforderungen erfüllt, wenn eine schrittweise Herstellung durchgeführt wird, wobei erfindungsgemäß weiter vorgesehen ist, daß die die Oberflächenspannung herabsetzende Komponente, eine Suspension aus Aluminiumphosphat in Wasser und einer Alkalisilikatlösung, den leichten Füllstoffen während des Rührens im Gegenstrom zugeführt wird. Damit wird erfindungsgemäß eine Formmasse ermischt, die die weiter vorne beschriebenen Eigenschaften aufweist bzw. eine entsprechende Verarbeitung ermöglicht.

Soll ein Schaum hergestellt werden, so sieht die Erfindung vor, daß das Treibmittel als letzte Komponente in Form einer 10%-igen Wasserstoffperoxidlösung zugegeben wird, wobei auch hier zweckmäßigerweise ein Eindüsen erfolgt.

Eine besonders günstige Formmasse ist zu erreichen, wenn das für das Pressen vorgesehene Gemisch aus rd. 50 Volumen-% Perlit, rd. 25 Volumen-% Vermiculit, rd. 22 Volumen-% gesteinsbildende Komponente, rd. 2 Volumen-% Härter und rd. 1 Volumen-% Flüssigkeitskomponente (zum Herabsetzen der Oberflächenspannung) wie weiter vorne gelehrt zusammengemischt wird. Denkbar ist es dabei auch, neben oder zusätzlich zu den erwähnten leichten Füllstoffen auch aufbereitete Reststoffe aus der Produktion von Wärmedämmmaterial zur Erzielung einer hohen Temperaturwechselbeständigkeit einzusetzen, soweit sie im alkalischen Bereich stabil sind. Auch amorphe Silikate mit einem temperaturwechselbeständigen Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumtitanat bzw. Aluminiumoxid, einem Trübungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen können verwendet werden. Zur Erzielung eines optimierten Reflektionsverhaltens im Hochtemperaturbereich können sogenannte Trübungsmittel dem Feststoff zugesetzt werden.

Ein Formkörper aus einer entsprechenden Formmasse besteht aus einem Gemisch von Perlit und Vermiculit, das rd. 75 Volumen-% der Gesamtformmasse ausmacht und einer Flüssigkeitskomponente in Form einer Suspension von Aluminiumphosphat in Wasser und Alkalisilikat. Diese Masse ist insbesondere für Brandschutzmaßnahmen bestens geeignet, weil sie große Mengen an wasserspeichernde Substanzen enthalten kann. Die notwendige Festigkeit erhält dabei eine aus dieser Masse hergestellte Formkörper, wenn die Masse einen Feststoff aus einem Gemisch von amorphem, pulverförmigen Oxidgemisch mit Gehalten an amorphem Siliziumoxid und Aluminiumoxid, einem temperaturwechselbeständigen Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumtitanat bzw. Aluminiumoxid, einem Trübungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen und amorphem Siliziumdioxid enthält, wobei diese Stoffe zu je etwa gleichen Teilen in dem Feststoff enthalten sind. Der Feststoff, der auch als Willit zusammen

mit Härter von F. Willich Dämmstoffe + Isoliersysteme GmbH & Co. entwickelt worden ist, eignet sich besonders gut zum Einbinden der weiter o.g. leichten Füllstoffe und damit zur Bildung einer stabilen und optimalen Isoliereigenschaften aufweisenden Formmasse.

Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Anlage vorgesehen, die zunächst einmal einen ersten Mischer aufweist, in dem der Feststoff verarbeitet wird, wobei diesem Mischer ein Gegenstrommischer mit Einspritzdüsen für die Flüssigkeitskomponente nachgeordnet ist. Damit ist es mit einer derartigen Anlage möglich, die einzelnen Komponenten, d. h. vor allem den leichten Füllstoff mit der Flüssigkeitskomponente vorsichtig und gleichmäßig zu durchmischen, um dann den entsprechend vorgemischten Feststoff mit dem Härter so zuzumischen, daß sich die gleichmäßige und gut zu verarbeitende, beispielsweise zu erpressende Formmasse ergibt.

Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß dem Gegenstrommischer ein weiterer Nachmischer nachgeschaltet ist oder daß beide Mischer eine mehrere Mischabschnitte aufweisende Einheit bilden. Bei einem derart ausgebildeten System bzw. einem entsprechenden Mischer ist es möglich, die einzelnen Komponenten nach und nach und gleichförmig zu vermischen, wodurch die schonende Behandlung insbesondere der Perlite und Vermiculite gesichert ist.

Um die entsprechend hergestellte Formmasse auch in eine kompakte Form zu bringen, sieht die Erfindung vor, daß dem Gegenstrommischer eine Presse nachgeordnet ist. Über die Presse werden Platten und Formkörper geformt, die sich für die verschiedensten Einsatzbedingungen bestens eignen und hohe Isoliereigenschaften aufweisen.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß erstmals eine Formmasse geschaffen wird, die zur Herstellung besonders leichter ausschließlich anorganischer Isolierwerkstoffe mit Dichten zwischen 150 und 800 kg/m³ und mit relativ hoher Festigkeit geeignet ist. Die günstigen Isoliereigenschaften erhält dieser ausschließlich anorganische Isolierwerkstoff dadurch, daß es möglich ist, Perlit und Vermiculit schonend einzubinden, so daß daraus Formkörper ungeahnter Qualität geformt werden können. Die erfindungsgemäß hergestellten Schäume weisen weiterhin eine besonders feine Porenstruktur und ein hervorragendes Wärmedämmvermögen auf. Durch die sehr hohe Temperaturwechselbeständigkeit und die hohe Temperaturbelastbarkeit bis über 1100°C eignen sie sich aufgrund des eingebundenen Wassers optimal als Brandschutzmaterialien.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen bezüglich der Herstellungsanlage dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schemaskizze der für die Herstellung von Platten vorgesehenen Anlage und

Fig. 2 ein Ergänzungsschema für die Herstellung von Schaum.

Die Herstellungsanlage (1) verfügt zunächst einmal über mehrere Bunker (2, 3, 4, 5). In diesen Bunkern (2, 3, 4, 5) werden die einzelnen Komponenten für den Feststoff gelagert und zwar ein Oxidgemisch, ein temperaturwechselbeständiges Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumtitanat bzw. Aluminiumoxid, ein Trübungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen und Siliziumdioxid. Die diesen Bunkern (2, 3, 4, 5) entnommenen Komponenten werden im Mi-

scher (6) miteinander zu dem Feststoff zusammen- gemischt, der dann anschließend mit den leichten Füllstof- fen und den Reaganzien zu einer Formmasse weiterver- arbeitet wird.

Die leichten Füllstoffe, die in den Behältern (9 und 10) vorgehalten werden, gelangen zunächst in den Gegen- strommischer (8), wo eine Intensivmischung vorgenom- men wird. In diesen Gegenstrommischer (8) wird im Gegenstrom über die Einspritzdüse (11) aus dem Tank (12) die Flüssigkeitskomponente zugeführt, die aus einer Suspension von Aluminiumphosphat in Wasser und Al- kalisilikatlösung besteht. Auch hier ist es denkbar, die einzelnen Bestandteile getrennt vorzuhalten und dann gemischt oder gleichmäßig über die Einspritzdüse (11) zuzugeben.

Bei der aus Fig. 1 ersichtlichen Ausführung ist ein Nachmischer (14) vorgesehen, der wie der Gegenstrom- mischer (8) aufgebaut ist und dem sowohl das Gemisch aus Leichtfüllstoffen und Flüssigkeitskomponente wie auch der Feststoff zugeführt wird. Im Nachmischer (14) wird dann über die Düse (15) aus dem Tank (16) Härter eingedüst, der während des Rührens im Nachmischer (14) untergemischt wird.

Die so erreichte gleichmäßige Formmasse erreicht dann die Presse (18), wo eine entsprechende Formge- bung erfolgt, woraufhin dann beispielsweise Isolierplat- ten (19) aufgestapelt und dann dem Verkauf zugeführt werden.

Fig. 2 zeigt eine Erweiterung bzw. ergänzende Aus- bildung der Herstellungsanlage (1), wobei zusätzlich zu dem Härter aus dem Tank (16) dem Nachmischer (14) bzw. Gegenstrommischer (8) aus dem Tank (21) ein Treibmittel zugemischt wird. Diese Zumischung erfolgt in der Regel nach dem Zumischen des Härters, so daß die Formmasse dann in eine Form (22) gegeben werden kann, woraufhin evtl. dieses aufgeschäumte Material dann auch durch eine Durchlaufpresse (23) läuft und dann als Formteil für entsprechende Isolierfälle einge- setzt werden kann.

Beispiel I

Als Feststoff wird ein Gemisch aus

4 Vol.-% eines amorphen, pulverförmigen Oxidgemi- sches mit Gehalten von amorphem Siliziumoxid und Aluminiumoxid,

3 Vol.-% eines temperaturwechselbeständigen Alumi- niumsilikates bzw. Aluminiumtitanates bzw. Alumi- numoxides,

3 Vol.-% Siliziumoxid, amorph hergestellt. Dies erfolgt in einem entsprechend ausgebil- deten Mischer.

Als Flüssigkeitskomponente werden

2,5 Vol.-% einer Suspension von Aluminiumphosphat in Wasser

verwendet. Als Härter werden

2,5 Vol.-% Alkalisilikatlösung eingesetzt und als leichte Füllstoffe

58 Vol.-% Perlite,

27 Vol.-% Vermiculit.

Die leichten Füllstoffe werden in einem Gegenstrom- mischer vorgelegt, die Flüssigkeitskomponente (Alumi- niumphosphate in Wasser) wird während des Rührens zugefügt, das Feststoffgemisch zugegeben und zum Schluß unter Rühren der Härter (Alkalisilikatlösung) zudosiert.

Es wurden Platten mit der Dichte zwischen 280 und 400 kg/m³ durch Pressen aus der erdfeuchten Formmas-

se hergestellt. Die Druckfestigkeiten lagen zwischen 0,9 bis 1,2 N/mm². Der Schrumpf bei 800° C bei ca. 1%. Die Wärmeleitfähigkeit lag bei 400° C bei 0,102 W/mK. Bei Temperaturwechselbelastung der Proben (Aufheizen auf 800° C, Abkühlen auf 20° C) zeigten sich keine Ver- änderungen wie Risse oder Schrumpf.

Beispiel II

Als Feststoff wird ein Gemisch aus

4 Vol.-% eines amorphen, pulverförmigen Oxidgemi- sches mit Gehalten von amorphem Siliziumoxid und Aluminiumoxid,

2 Vol.-% eines temperaturwechselbeständigen Alumi- niumsilikates bzw. Aluminiumtitanates bzw. Alumi- numoxides,

2 Vol.-% Siliziumdioxid, amorph,

1,5 Vol.-% Glimmer,

2 Vol.-% Talkum

hergestellt.

Bei Flüssigkeitskomponente wurden

5 Vol.-% einer Suspension von Aluminiumphosphat in Wasser und als Härter.

7 Vol.-% Alkalisilikatlösung

verwendet. Als leichte Füllstoffe wurden

48 Vol.-% Perlite,

22,5 Vol.-% Vermiculit

sowie als Treibmittel

4 Vol.-% einer 10%-igen Wasserstoffperoxidlösung ver-

wendet. Der Mischvorgang erfolgte wie bei Beispiel I und auch in der gleichen Reihenfolge, wobei das Treib- mittel als letztes in die erhaltene Formmasse eingege- ben wird. Die so erhaltene Formmasse bzw. Suspension schäumt dann um das 6- bis 8fache Volumen auf.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombina- tion als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von feinporigen Iso- lierwerkstoffen aus einer steinbildenden Kompo- nente, einer Flüssigkeitskomponente (Härter), die die Härtereaktion der steinbildenden Komponente bewirkt, Füllstoffen sowie bei Herstellung von Schaum einer schaubildenden Komponente, da- durch gekennzeichnet, daß als Füllstoffe leichte Füllstoffe eingesetzt setzt und kurzzeitig mit einer die Oberflächenspannung herabsetzenden Sub- stanz gemischt werden, woraufhin die gesteinsbil- dende Komponente und der Härter zugemischt werden, wobei die Intensivmischung ohne Zerstö- rung der Füllstoffe vorsichtig durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß die erdfeuchte Formmasse nach der Intensivmischung zu Platten oder Formkörpern ge- preßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Formmasse mit oder nach dem Härter ein Treibmittel zugemischt und dann aufge- schäumt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß die gesteinsbildende Komponente aus einem amorphen, pulverförmigen Oxidgemisch mit Siliziumoxid und Aluminiumoxid, einem tempe- raturwechselbeständigen Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumtitanat bzw. Aluminiumoxid, einem Trü- bungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähig-

keit bei erhöhten Temperaturen und amorphem Siliziumoxid zusammengemischt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leichte Füllstoffkomponente aus 50 bis 90%, vorzugsweise rd. 75% Perlit und 10 bis 50%, vorzugsweise rd. 25% Vermiculit zusammengemischt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Härter den bereits intensiv gemischten Komponenten unter Rühren zugemischt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Oberflächenspannung herabsetzende Komponente eine Suspension aus Aluminiumphosphat in Wasser und einer Aluminiumsilikatlösung, den leichten Füllstoffen während des Rührens im Gegenstrom zugeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Treibmittel als letzte Komponente in Form einer 10%-igen Wasserstoffperoxidlösung zugegeben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das für das Pressen vorgesehene Gemisch aus rd.

50 Volumen-% Perlit, rd. 25 Volumen-% Vermiculit, rd. 22 Volumen-% gesteinsbildende Komponenten, rd. 2 Volumen-% Härter und rd. 1 Volumen-% Flüssigkeitskomponente (zum Herabsetzen der Oberflächenspannung) zusammengemischt wird.

10. Formkörper bestehend aus einem Gemisch einer gesteinsbildenden Komponente (Feststoff), eines Härters, von Füllstoff und einer die Oberflächenspannung herabsetzenden Komponente (Flüssigkeitskomponente), gekennzeichnet durch ein Gemisch von Perlit und Vermiculit als Füllstoff, das rd. 75 Volumen-% der Gesamtformmasse ausmacht und eine Flüssigkeitskomponente in Form einer Suspension von Aluminiumphosphat in Wasser und Alkalisilikat (je 50 Volumen-%).

11. Formkörper nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch einen Feststoff aus einem Gemisch von amorphem, pulverförmigem Oxidgemisch und mit Gehalten an amorphem Silizium und Aluminiumoxid, einem temperaturwechselbeständigen Aluminiumsilikat bzw. Aluminiumoxid, einem Trübungsmittel zur Herabsetzung der Wärmeleitfähigkeit bei erhöhten Temperaturen und amorphem Siliziumoxid (zu je etwa gleichen Teilen).

12. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis Anspruch 9 mit einem Mischer zu ermischen einer Formmasse aus den einzelnen Komponenten, dadurch gekennzeichnet, daß einem ersten, den Feststoff verarbeitenden Mischer (6) ein Gegenstrommischer (8) mit Einspritzdüsen (11) für die Flüssigkeitskomponente nachgeordnet ist.

13. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gegenstrommischer (11) ein weiterer Nachmischer (14) nachgeschaltet ist oder daß beide Mischer (11, 14) eine mehrere Mischabschnitte aufweisende Einheit bilden.

14. Anlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gegenstrommischer (11) eine Presse (18) nachgeordnet ist.

